

Trabalho de Conclusão de Curso

Análise da microinfiltração marginal em dentes restaurados com resinas compostas do tipo “bulk fill”

Willian Matheus Vieira Berkenbrock



**Universidade Federal de Santa Catarina
Curso de Graduação em Odontologia**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**

Willian Matheus Vieira Berkenbrock

**ANÁLISE DA MICROINFILTRAÇÃO MARGINAL EM DENTES
RESTAURADOS COM RESINAS COMPOSTAS DO TIPO
“BULK FILL”**

Trabalho apresentado à Universidade Federal de
Santa Catarina, como requisito para a conclusão
do Curso de Graduação em Odontologia
Orientador: Prof. Dr. Marcelo Carvalho Chain

Florianópolis

2018

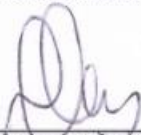
Willian Matheus Vieira Berkenbrock

**ANÁLISE DA MICROINFILTRAÇÃO MARGINAL EM DENTES
RESTAURADOS COM RESINAS COMPOSTAS DO TIPO
“BULK FILL”**


Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de cirurgião-dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 02 de outubro de 2018.

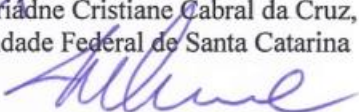
Banca Examinadora:



Prof., Dr. Marcelo Carvalho Chain,
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof.ª, Ariadne Cristiane Cabral da Cruz,
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof., Dr., Luiz Henrique Maykot Prates ,
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho, com muito carinho, aos meus pais Gilberto e Denísia, por toda a educação que me foi possibilitada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, **Gilberto** e **Denísia**, por todo o esforço realizado durante minha vida em me prover o bem; pelo amor e cuidado que nunca me faltaram e pelo esmero dedicado à minha educação que, mesmo frente às adversidades, sempre foi o foco. Gratifico-os pela sabedoria diária que, mesmo hoje eu sendo privado pela distância não me fogem da memória, pelos valores pessoais que me foram passados, e pelo valor e amor ao trabalho árduo e digno do campo que jamais será esquecido.

À minha tia **Rita**, não existem palavras para descrever a importância em minha vida, por tudo o que fez e que continua fazendo, minha segunda mãe, agradeço por ser exemplo. Ao meu irmão **Gabriel**, por ter sido alicerce durante todo este ano, certamente seria muito mais difícil sem a tua presença.

À minha namorada e dupla de vida **Mariane**, agradeço por todo o companheirismo durante a faculdade, pelo apoio e incentivo em meus piores e melhores momentos, pelo amor incondicional que nasceu durante este curso. Obrigado por estar ao meu lado durante esta jornada.

Ao meu amigo **João**, por todo companheirismo que houve durante o desenrolar do curso.

Sou muito grato à professora **Analucia Philippi**, aos professores **Luíz Mezzomo** e **Cesar Benfatti**, as mestrandas **Franciele** e **Lorena**, e aos meus grandes amigos **Guilherme** e **Sara**, por facilitar e muito a execução e finalização deste trabalho.

Ao meu orientador **Marcelo Carvalho Chain**, por ser exemplo em educação, pela paciência em me ensinar e orientar, e acima de tudo pela confiança na execução deste trabalho. Muitíssimo obrigado!

RESUMO

Objetivo: avaliar, *in vitro*, a microinfiltração marginal em cavidade classe V em dentes restaurados com resinas compostas do tipo “Bulk Fill”, comparando com uma resina convencional nanohíbrida. **Materiais e métodos:** Vinte e oito incisivos centrais inferiores bovinos, selecionados a partir de exame visual e radiográfico, livres de malformações, trincas, fraturas ou cáries, tiveram preparos cavitários realizados e padronizados na classificação artificial de Black (Classe V), com 4x4x2mm (altura, largura e profundidade) em face lingual, estando 2mm acima e abaixo da junção amelocementário (JAC).

Os dentes foram randomicamente divididos em dois grupos (2n=28): A (Técnica incremental oblíqua com resina Vittra APS/FGM - grupo controle) e B (incremento único com resina Opus Bulk Fill APS/FGM). As cavidades receberam condicionamento ácido total com ácido fosfórico a 37% (Condac37/FGM) por 15 segundos tanto em esmalte quanto em dentina. O adesivo (Âmbar Universal APS/FGM) foi aplicado e fotoativado seguindo as orientações do fabricante. Cada grupo foi restaurado obedecendo os princípios de técnica e material de acordo com as indicações de seu fabricante e recebendo acabamento e polimento em sessão única. Os forames apicais foram vedados mecanicamente com resina acrílica ativada quimicamente (RAAQ) e receberam duas camadas de esmalte cosmético, permanecendo 24 horas em solução de 0,5% de fucsina básica. Os elementos foram seccionados através de uma cortadora de alta precisão (ISOMET 1000), padronizada em 200 r.p.m e 100 gramas de carga mecânica. O primeiro corte foi realizado no centro da restauração, seguindo o longo eixo do dente, dividindo mesial e distal. Um segundo corte paralelo ao primeiro

confeccionou fatias de 1mm para análise. As fatias foram analisadas e mensuradas via software ImageJ150 em milímetros, estabelecendo a porcentagem de microinfiltração presente em esmalte e dentina de cada grupo e com posterior atribuição de escores de 0 a 3. **Resultados:** Pelo teste U de Mann-Whitney não foi observada diferença entre os escores dos grupos avaliados. Houve diferença quando a porcentagem de microinfiltração em margens de dentina no grupo “Bulk” ($p=0,032$). **Conclusões:** a resina Opus Bulk Fill comportou-se similarmente a Vittra APS quanto à microinfiltração, porém o porcentual de infiltração em dentina foi significativamente menor.

Palavras-chave: Microinfiltração, Resina composta, Bulkfill

ABSTRACT

Objective: To evaluate, in vitro, the marginal microleakage in Class V cavities in teeth restored with composite resins Bulk Fill type compared to a conventional nanohybrid resin. **Materials and methods:** Twenty-eight bovine inferior central incisors, selected from visual and radiographic examination, free of malformations, cracks, fractures or caries had cavity preparations made and standardized in *Black's Classification of Caries* (Class V), with 4x4x2mm, width and depth) on the lingual surface, being 2mm above and below the ACJ. The teeth were randomly divided into two groups (2n = 28): A (oblique incremental technique with Vittra APS / FGM resin - control group) and B (single increment with Opus Bulk Fill APS / FGM resin). The cavities received total acid etch with 37% phosphoric acid (Condac37 / FGM) for 15 seconds in both enamel and dentin. The adhesive (Universal Amber APS / FGM) was applied and photoactivated following the manufacturer's guidelines. Each group was restored according to the principles of technique and material following the manufacturer's indications and receiving finishing and polishing in a single session. The apical foramen were mechanically sealed with chemically activated acrylic resin (RAAQ) and received two layers of cosmetic enamel, remaining 24 hours in 0.5% solution of basic fuchsin. The elements were sectioned through a high precision cutter (ISOMET 1000), standardized at 200 rpm and 100 grams of mechanical load. The first cut was performed at the center of the restoration, following the long axis of the tooth, dividing mesial and distal. A second cut parallel to the first one made slices of 1mm for analysis. The slices were analyzed and measured using ImageJ150 software in millimeters, establishing the

percentage of microleakage present in enamel and dentin of each group and with subsequent assignment of scores from 0 to 3. **Results:** No difference was observed between the scores of the groups evaluated using the Mann-Whitney U test. There was difference in the percentage of microleakage in dentin margins in the Bulk group ($p = 0.032$). **Conclusions:** Opus Bulk Fill resins were similar to Vittra APS for microleakage, but the percentage of dentin infiltration was significantly lower.

Key words: Microleakage. Composite resin. Bulkfill

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sequência de padronização para o preparo cavitário	33
Figura 2 – Fatia identificada para mensuração.....	39
Figura 3 – Escore 0	40
Figura 4 – Escore 1	40
Figura 5 – Escore 2	41

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Microinfiltração marginal em margens de esmalte	44
---	----

Gráfico 2 – Microinfiltração marginal em margens de dentina	45
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição dos materiais utilizados, marca comercial, composição e forma de uso.....	36
Tabela 2 – Escore de microinfiltração marginal para margens em esmalte e em dentina.....	39
Tabela 3 – Associação entre o tipo de resina e a ocorrência de infiltração por meio do teste Exato de Fisher	43
Tabela 4 – Descrição dos resultados de acordo com o teste U de Mann-Whitney.....	46
Tabela 5 – Escores determinado ao termino em esmalte ou dentina em cada amostra.....	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

s – segundos

min – minutos

h – hora

n – número

mm – milímetros

μm – micrometros

nm – nanômetros

MOD – Mésio-ocluso-distal

JAC – Junção amelocementária

JEC – Junção esmalte-cimento

mw/cm² – miliwatts/centímetro quadrado

MPa – megapascal

GPa – gigapascal

RPM – rotações por minuto

DP – desvio padrão

RAAQ – resina acrílica ativada quimicamente

LISTA DE SÍMBOLOS

% – Porcentagem

k – Kapa

p – significância estatística

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	17
2.REVISÃO DE LITERATURA	19
3.OBJETIVOS.....	31
3.1 Objetivo Geral	31
3.2 Objetivos Específicos	31
4.MATERIAIS E MÉTODOS	32
4.1 Seleção dos dentes	32
4.2 Divisão randômica	32
4.3 Preparo cavitário	32
4.4 Condicionamento ácido e sistema adesivo.....	33
4.5 Procedimento restaurador	34
4.6 Impermeabilização e evidenciação da microinfiltração ...	37
4.7 Secção dos elementos	37
4.8 Determinação dos escores	37
5. RESULTADOS	42
5.1 Análise de dados	42
5.2 Análise estatística	42
6. DISCUSSÃO	48
7. CONCLUSÕES.....	51
8. REFERÊNCIAS.....	52
9. ANEXO A.....	57

1. INTRODUÇÃO

Hodiernamente, a odontologia desfruta de avanços tecnológicos que outrora poderiam ser considerados intangíveis. Dentro deste patamar, o desenvolvimento de materiais restauradores foi revolucionado com uma singela tentativa de reforçar resinas epóxicas com carga, introduzidos na Odontologia em 1962 (BOWEN, 1962).

Associados a isso ocorreu a implantação da técnica do condicionamento ácido de Buonocore (1955) e o desenvolvimento dos sistemas adesivos, o que contemplou a possibilidade de se realizar procedimentos operatórios menos invasivos, preservando estrutura dental sadia e dispensando-se preparos autorretentivos, possibilitando também a modificação do padrão estético, tudo isso com a utilização das resinas compostas. Todavia, pós polimerização, as resinas compostas apresentam um problema inerente, devido à reação de conversão dos monômeros em polímeros, conhecida como contração de polimerização.

Há muito tempo é conhecido que a contração de polimerização das resinas compostas está relacionada com a quantidade de carga inorgânica presente em seu conteúdo, contração que pode variar de 2 a 6% de seu volume (LABELLA et al., 1999). É conhecido que essa contração de polimerização causa tensões na interface dente/restauração, podendo romper a adesão e criar uma microfenda que propicia o ingresso de bactérias e recidiva de cárie (STRATMANN et al., 1991).

Com finalidade de minimizar o vetor de força gerado pela contração de polimerização, desenvolveu a técnica incremental oblíqua a qual consiste em levar pequenas quantias de resina à cavidade fotoativando-as de forma individual (LUTZ et al., 1986). Porém, tal procedimento

demanda maior tempo clínico por exigir um maior número de passos, o que está diretamente relacionado com a maior chance de contaminação, além de ser exaustiva para o profissional e para o paciente.

Para melhorar essa deficiência técnica, nos últimos anos os fabricantes de resinas compostas apresentaram materiais com propriedades modificadas denominadas resinas “Bulk Fill”, materiais que permitem a inserção única na cavidade, desde que seja respeitado o diâmetro máximo de profundidade que pode ir a 5mm. Esses materiais podem se apresentar em uma forma mais fluida “Flow,” porém necessitando de uma camada oclusal superficial de resina composta convencional, devido à sua menor resistência a abrasão; ou apresentar-se de em uma forma mais viscosa, a qual propicia a inserção única sem camada oclusal superficial.

Essas inovações, que facilitam e diminuem o tempo de trabalho, só foram possíveis devido à melhora nos fatores iniciadores e nas características físicas de maior translucidez, que possibilitaram uma melhor conversão de polimerização (HEINTZE et al., 2015). E ao menor estresse de contração de polimerização (PARK et al., 2008).

Em vista das incertezas relacionadas ao desempenho das resinas do tipo “Bulk Fill”, seria pertinente avaliar a infiltração marginal em um desses compósitos, comparativamente a uma resina composta nanohíbrida.

2. REVISÃO DE LITERATURA

As resinas compostas convencionais são materiais restauradores constituídos basicamente por matriz, carga inorgânica, agente de união e sistema iniciador-ativador. A matriz é constituída por monômeros aromáticos ou alifáticos à base de dimetacrilatos como o Bis-GMA, trietilenoglicol dimetacrilato (TEGDMA) ou o uretano dimetacrilato (UDMA), que se mantém unidos de forma fraca pelas forças de van der Waals. A carga inorgânica presente possui finalidade de aumentar as propriedades mecânicas utilizando fibras de vidro, partículas de sílica, fosfato de bário, boro, zinco e estrôncio. Para que exista união entre matriz e carga inorgânica é adicionado um agente de união conhecido como silano, que também possui finalidade importante de impedir a penetração de água entre a carga e matriz (ANUSAVICE et al., 2013).

A polimerização deste material ocorre quando o sistema iniciador-ativador (comumente a canforquinona) sofre excitação por uma fonte de luz azul visível no espectro de 468 nanômetros e reage com uma amina gerando uma série de reações formando as ligações covalentes. Em resinas convencionais essa polimerização é limitada a camadas de 2mm ou menos, devido a conversão de polimerização (ANUSAVICE et al., 2013). Resinas à base de metacrilatos sofrem um encurtamento ou contração de polimerização de 23,0 μ m para cada mol de C=C convertida em C-C, devido a mudança da conformação espacial interatômica (FARES et al., 2004); e 2 a 6% de seu volume (LABELLA et al., 1999), ou 1 a 5% (KALMOWICZ, et al., 2015.).

Quando polimerizada em cavidades, essa contração é responsável por gerar uma tensão na interface dente/restauração, o que pode romper

a camada de adesão que leva à formação de microfendas (STRATMANN et al., 1991), que contribuem para a coloração marginal, microinfiltração e posteriormente recidiva de cárie. A tensão devido à contração também pode gerar sensibilidade pós-operatória, sendo o deslocamento cuspsídeo responsável pela hipersensibilidade ou, ainda, de forma mais indesejada, ocorrência de trincas ou fratura nas paredes circundantes (SCHNEIDER et al., 2010).

Independente do sistema restaurador utilizado, a integridade e durabilidade do selamento marginal é essencial para manutenção da saúde pulpar e aumento da longevidade da restauração (SWAPNA et al., 2015). Quando utilizamos resinas compostas essa integridade pode ser comprometida quando ocorre microinfiltração resultante da contração da polimerização. Dentre as principais causas de insucesso clínico pode se citar a contração de polimerização como a causa mais comum de falhas em restaurações diretas posteriores. O grau de contração da polimerização dependerá de vários aspectos, como as condições de contorno da cavidade, a formulação do material e a espessura incremental utilizada (SCHNEIDER et al., 2010).

A técnica de restauração incremental, idealizada por Félix Lutz em 1986, é reconhecida universalmente como um dos métodos necessários para atenuar o estresse da contração de polimerização e, para isso, é crucial a utilização de incrementos de baixo volume CHANDRASEKHAR (2017). Por outro lado, a odontologia contemporânea presa por procedimentos com menor número de etapas, de forma a simplificar, e demandar menos tempo de trabalho, e que mantendo-se o mesmo patamar de longevidade e qualidade.

Nos últimos anos, os fabricantes de resinas compostas apresentaram resinas com propriedades modificadas, as quais permitem a modificação da técnica incremental oblíqua, com a inserção de compósitos com 4 a 5mm de diâmetro, sendo muito atrativas clinicamente, conhecidas como resinas do tipo “Bulk Fill”. Estas podem se apresentar comercialmente em forma mais fluida, necessitando de uma camada oclusal superficial de resina composta convencional, ou em uma forma mais viscosa que não necessita camada oclusal superficial. Em termos clínicos, as resinas compostas do tipo “Bulk Flow” apresentam uma melhor capacidade de adaptação nas paredes das cavidades. Entretanto, apresentam maiores índices de contração de polimerização devido ao seu baixo teor de carga, o que também justifica suas deficiências de propriedades mecânicas quando submetidas a estresse oclusal, o que demanda camadas oclusais de resinas convencionais (GUPTA et al., 2017).

As mudanças das propriedades das resinas foram possibilitadas devido ao controle da contração de polimerização, às suas características de translucidez diferenciadas, à alta quantidade de partículas de carga e adição de grupos fotoativáveis, como os dimetacrilato de uretano que controlam a cinemática de polimerização (ILIE e HICKEL 2011).

Resinas compostas do tipo “Bulk Fill” à base de dimetacrilato possuem um encolhimento de polimerização de 1 a 3% para as resinas de incremento único e de até 6% para as fluídas (EL-DAMANHOURY e PLATT 2014), avaliados em estudo abordados a contração de polimerização de cinco tipos de resinas compostas do tipo “Bulk Fill” (Surefil SDR flow – SF; Tetric EvoCeram Bulkfil – TE; Venus Bulk Fill – VB; X-tra fil XF; e uma resina Bulk Fill experimental - FB) utilizando como controle a resina convencional Filtek Z250. Um bloco

padronizado com dimensão de 4mm serviu de anteparo para os compósitos ligados a cantilevers que possibilitava a mensuração eletrônica em software. Quando fotoativados, a contração de polimerização produzia uma aproximação permitindo a mensuração. Para cada compósito foram criadas cinco amostras, mensuradas por 30 minutos após sua ativação. Os resultados mostraram que o estresse de polimerização foi maior no grupo controle sendo seguidas por XF, TE, SF, FB E VB.

SCOTTI et al. (2014) avaliaram a microinfiltração marginal utilizando 3 diferentes resinas (Venus Diamond, Venus Diamond Flow e Surefil SDR BulkFill). Para isso, utilizou 48 molares realizando cavidades padronizadas de Classe V envolvendo a junção cimento-esmalte de cada face do dente. As cavidades possuíam dimensões de 2x2x2mm (altura, largura e profundidade), criando 3 grupos com dezesseis dentes cada. Após restauradas de acordo com suas indicações específicas, cada grupo foi separado em 2 (n=8), um para ser corado em solução de azul de metileno por 30 minutos e outra para ser envelhecida artificialmente e posteriormente também, corado pela solução de azul de metileno. Foram termocicladas ($\times 1000 \text{ } 5^{\circ} \text{C} - 55^{\circ} \text{C} / \text{min}$), mantidas por 12 meses em saliva artificial, coradas e então seccionadas para avaliação. Em análise, todas as faces apresentaram infiltração, tanto antes quanto depois de serem envelhecidas artificialmente. As margens próximas ao esmalte apresentaram níveis menores de infiltração quando comparadas com dentina em todos os grupos. Porém, as resinas do tipo “Flow” apresentaram melhores índices de vedamento em margens de dentina.

RENGO et al. (2015) avaliaram a microinfiltração marginal em 36 dentes humanos extraídos restaurados com resinas convencionais e do tipo “Bulk”. Os dentes foram preparados com cavidades de Classe II com dimensão de 1mm abaixo da JEC, 2mm de profundidade em dentina, 4mm de profundidade na oclusal, caixa interproximal com 8mm de altura e com 4mm de largura. Os elementos foram igualmente distribuídos aleatoriamente em seis grupos. Três grupos para as resinas compostas convencionais para a técnica incremental (G-aenial Flo, G-aenial Universal e Flo, Kalore GC) e para o grupo “Bulk”, (G-aenial Flo BulkFill, G-aenial Universal Flo BulkFill, Kalore BulkFill GC). Após o procedimento restaurador, os elementos foram impermeabilizados com verniz cosmético exceto a 1mm das margens restauradas, e deixados repousando por 24h em solução de nitrato de prata a 50%, para possibilitar a impregnação do corante. Após remover o excesso de corante, os elementos foram imersos em solução evidenciadora (Dental X-ray Developer, Kodak Co., Rochester, NY, EUA), durante 8h, e novamente lavados com água destilada abundante, sendo as amostras submetidas a tomografia, e depois seccionadas em fatias de 1mm no centro da restauração para análise através de microscopia digital. Como resultado, qualquer material testado não possuiu infiltração nas paredes axiais. Não houve diferença estatisticamente significativa nos escores de microinfiltração entre os materiais testados, tanto na margem oclusal quanto na cervical, tanto no microscópio digital como nas imagens tomográficas ($p > 0,05$). Os coeficientes Kappa demonstraram concordância entre as observações do microscópio digital e da tomografia, tanto na oclusal ($k = 0,915$) quanto na margem cervical ($k=0.810$).

Em outro estudo SWAPNA et al. (2015) avaliaram a microinfiltração marginal nas paredes oclusal e cervical de restaurações de Classe II em 30 primeiros molares inferiores hígidos recém extraídos. As cavidades preparadas foram padronizadas possuindo dimensões finais de 2mm de comprimento na face ocluso-proximal, 3mm de extensão vestibulo-lingual e a distância ocluso- cervical a nível junção cimento-esmalte. Em seguidas, as cavidades foram restauradas de acordo com as instruções de seus respectivos fabricantes utilizando 3 resinas do tipo “Bulk Fill” (SonicFill BulkFill, Tetric Evo Ceram e X-tra fill). As amostras foram então termocicladas ($\times 1000\ 5^\circ\text{C}-55^\circ\text{C} / \text{min}$) e coradas em solução aquosa de rodamina 0,6%, por 24h. Após secção foi observado que todas as paredes, independentes do material restaurador utilizado, apresentavam algum nível de infiltração, porém os níveis de infiltração sempre eram menores na parede oclusal, diferença está devido ao substrato ao qual a resina se une, sendo sempre mais fraca em dentina e cimento. Em todas as amostras, a resina SonicFill BulkFill obteve os melhores resultados devido a seu baixo grau de viscosidade.

Para analisar a contração de polimerização, profundidade de cura e formação de microfendas em resinas convencionais e do tipo “Bulk” BENETTI et al. (2015) prepararam 96 cavidades de Classe II de istmo vestibulo lingual, possuindo 2mm de profundidade x 4mm de largura x 6mm de altura, em molares extraídos. Foi realizado condicionamento com ácido fosfórico a 37,5%, sendo 30 segundos em esmalte e 10 em dentina, lavados por 15 segundos e secos sem desidratar. Primer e adesivo foram aplicados segundo orientações do fabricante. Foram divididos randomicamente em 5 grupos de estudo (n=16), sendo dois destes grupos materiais de alta viscosidade (Tetric EvoCeram Bulk Fill

e SonicFill) e três com de baixa viscosidade (X-tra base, Venus Bulk Fill e SDR) além de um grupo controle sob técnica incremental de 4 porções (Tetric EvoCeram). Os grupos de estudos receberam incrementos do tipo “Bulk” de 4mm em inserção única e mesmo sem recomendação de fabricante receberam 2mm de resina convencional. Após restaurados, os elementos foram seccionados e analisados em microscópio óptico sob ampliação de 510 vezes. Não houve diferença estatística significativa quanto à formação de fendas entre resina convencionais e dos grupos Tetric EvoCeram BulkFill, SDR e SonicFill, entretanto observaram melhor polimerização nas resinas de tipo “Bulk”. E as resinas de baixa viscosidade apresentaram maiores índices de contração.

Para avaliar a relação entre a microinfiltração marginal e o método de inserção, KALMOWICZ et al. (2015) selecionaram 80 terceiros molares extraídos, livres de malformações, trincas ou cáries e os dispuseram randomicamente em quatro grupos, sendo eles: Grupo A: cavidade Classe I restaurada com resina SonicFill BulkFill sob técnica ultrassônica; Grupo B: cavidade Classe II restaurada com resina SonicFill BulkFill sob técnica ultrassônica; Grupo C: cavidade Classe I restaurada com resina composta Herculite Hultra sob técnica incremental; Grupo D: cavidade Classe II restaurada com resina composta Herculite Hultra sob técnica incremental. As dimensões das cavidades foram padronizadas da seguinte forma: as cavidades Classe I foram preparadas com 3mm de largura vestibulo lingual e 3mm de profundidade e as Classe II (MOD) com istmo de 3mm vestibulo lingual, 1,5mm de profundidade axial e 4mm de profundidade ocluso gengival, ligeiramente abaixo da JEC. Após restaurados, os elementos

foram termociclados e corados por solução de azul de metileno, seccionados e inspecionados por microscopia óptica com aumento de 20 vezes. Todos os grupos apresentaram infiltração, exceto o grupo A. Os grupos A e C (ambos com cavidades Classe I) apresentaram índices menores de microinfiltração, fato provavelmente relacionados às margens cavitárias com término em esmalte.

MOORTHY et al. (2012) estudaram a deflexão cuspídea e a microinfiltração marginal em 24 pré-molares superiores hígidos extraídos restaurados com resinas “Bulk Fill Flow” em cavidades Classe II MOD padronizadas com istmo de 2/3 da largura vestibulo palatina, com profundidade de 3.5mm ocluso gengival, estando 1mm acima da JAC. Os dentes foram distribuídos em três grupos, sendo eles: grupo A (controle: resina convencional GrandioSO nanohíbrida sob técnica incremental); grupo B (experimental: SDR BulkFill Flow) e grupo C (experimental: X-tra base BulkFill Flow). Após preparados, os dentes foram condicionados com ácido fosfórico 37% e receberam cinco camadas de primer e uma de adesivo. Para o procedimento restaurador do grupo controle, tanto a caixa proximal mesial quanto a distal foram reconstruídas com três incrementos e face oclusal reanatomizadas com dois incrementos de 2mm. Para os grupos experimentais, utilizou-se um único incremento para reconstrução das proximais e uma camada oclusal superficial de resina convencional de 2mm. Posteriormente as amostras foram termocicladas, coradas com solução de fucsina 0.2%, seccionadas e investigadas em estereomicroscópio com ampliação de 25 vezes. Os pesquisadores concluíram que a deflexão de cúspides foi estatisticamente maior no grupo A em comparação com os grupos B e C, estes dois últimos sem houve diferença estatística significativa.

Quanto a microinfiltração não houve diferença significativa entre os grupos.

Em um estudo semelhante, POLITI et al. (2018) também avaliaram a deflexão cuspídea e a microinfiltração marginal em 32 terceiros molares humanos extraídos, livres de malformações ou cáries. Os dentes foram restaurados com resinas compostas convencional e do tipo “Bulk”, em cavidades de Classe II MOD padronizadas com istmo de 2/3 da largura vestibulo palatina e 3.5mm de profundidade com relação a cúspide mais alta. Os elementos foram alocados aleatoriamente em quatro grupos diferentes: A (Tetric EvoCeram); B (Admiral Fusion); C (Tetric EvoCeram Bulk Fill); D (Admiral Fusion x-tra Bulk Fill). O procedimento restaurador do grupo convencional consistiu em reconstruir as caixas proximais com dois incrementos cada sob técnica incremental oblíqua e dois para a face oclusal; e para o grupo “Bulk” um incremento para cada caixa proximal e um para a face oclusal. Posteriormente, os dados observados para deflexão cuspídea foram comparado com o estudo de MCHUGH (2017), o qual utilizou três incrementos para a reconstrução das caixas proximais e dois para face oclusal do grupo convencional, e para o grupo “Bulk” apenas dois incrementos para a reconstrução de toda a restauração. Estatisticamente, constataram que não houve diferença significativa quanto a deflexão cuspídea entre os mesmos grupos, porém os compósitos convencionais apresentaram valores totais maiores que do grupo “Bulk”. Curiosamente POLITI et. al. (2017) observaram que o grupo convencional apresentou menores escores de microinfiltração marginal.

MOSHARRAFIAN et al. (2017) investigaram a microinfiltração marginal em 60 molares decíduos restaurados com dois diferentes

compósitos do tipo “bulk” e um convencional. Cavidades de Classe II foram devidamente preparadas de forma padronizada, possuindo 4mm de profundidade ocluso-gengival, estando 1mm acima da junção amelocementária, 1,5mm de istmo vestibulo lingual e 2,5mm de profundidade, randomicamente divididas em 3 grupos (n=20). Grupo 1: Filtek BulkFill, Grupo 2: SonicFill BulkFill a ser comparadas com o Grupo 3 resina composta convencional Filtek Z250. Após restaurados, os dentes foram termociclados e imersos em solução de nitrato de prata, seccionados méso distalmente e, posteriormente, avaliados sob estereomicroscópio com aumento de 10x. A profundidade de penetração do corante foi registada em microns e os dados foram analisados usando ANOVA unidirecional. Não houve diferença estatística entre os três grupos observados, ou seja, os compósitos de preenchimento único não são significativamente diferentes dos compósitos convencionais em termos de microinfiltração.

Para analisar a interferência do condicionamento e do adesivo ARSLAN et al. (2013) avaliaram a microinfiltração marginal em restaurações de Classe V de 72 molares com cavidades preparadas nas faces vestibulares e linguais com dimensões padronizadas de 4x2x2mm (largura, altura e profundida) em margens de dentina, utilizando diferentes sistemas adesivos: self-etch de dois passos (Clearfil SE Bond, Kuraray); de um passo (Adaper Ease One, 3M ESPE) e Total-etch (Adhesive 200T, 3M ESPE), subdivididos em 3 subgrupos quanto a técnica restauradora. Grupo A (Aelite LS Posterior – incremental oblíqua), B (Aelite Flo LV) C (Dentysply Bulk Fill SDR); sendo que o grupo B e C recebeu uma fina camada superficial de resina Aelite LS posterior. Após procedimento restaurador, foram termocicladas (×1000

5 ° C-55 ° 30 segundos), coradas em fucsina básica por 24 horas e seccionadas. A microinfiltração observada em esmalte foi estatisticamente menor em todos os grupos quando comparadas com o substrato de dentina, sendo os melhores resultados apresentados quando utilizado o Adhesive 200T, porém o mesmo não ocorreu quando observado em dentina. Quanto ao material restaurador utilizado nenhum mostrou capacidade de impedir a microinfiltração.

GOPINATH (2017) avaliaram a microinfiltração marginal em restaurações de Classe II restauradas com Ionômero de vidro convencional de alta viscosidade (Vitremer e Equia Fill) e em resina composta do tipo “Bulk Fill” (Sonic Fill BulkFill). Para tal, foram utilizados trinta molares decíduos hígidos esfoliados naturalmente, dispostos em três grupos de acordo com o material utilizado. As cavidades preparadas foram padronizadas em Classes II, sendo 3,0mm vestibulo-lingual, 1,5mm mesio-distal e 3,0mm de profundidade ocluso-cervical sem ultrapassar a junção amelo-cementária. Após restaurados de acordo com as instruções do fabricante, as amostras tiveram seus ápices vedados e receberam uma camada de verniz em todo o elemento dental, exceto a 1mm das margens. Foram então termocicladas ($\times 2000$ 5 ° C-55 ° C 10 s / min) e coradas com fucsina neutra por 24h. Para análise, os dentes foram seccionados em fatias de 1mm. Todas as cavidades apresentaram algum grau de microinfiltração. SonicFill BulkFill obteve os menores valores de infiltração marginal, seguidos do grupo Equia Fill e Vitremer.

No presente estudo, a resina composta Opus Bulk Fill APS (FGM) foi utilizada para preenchimento único da cavidade no grupo experimental. De acordo com o fabricante o compósito é nanohíbrido,

tendo sua carga inorgânica composta de vidro de bário alumino silicato, com partículas variando entre 0,7 a 1 μm de tamanho, e seu conteúdo em massa variando de 75-80%. A carga orgânica é a base de monômero uretanadimetacrilicos, e seu módulo de elasticidade 1.28GPa. É um compósito indicado para restaurações de grandes incrementos, com baixa tensão de contração associadas à elevada translucidez e profundidade de cura o que permite incrementos de até 5mm. Comercialmente é encontrada nas seguintes cores A1, A2 e A3.

Para o grupo controle o compósito Vittra APS (FGM) foi selecionado, sendo o preenchimento da cavidade realizado em 4 incrementos sob técnica incremental oblíqua. Segundo o fabricante, é uma resina composta convencional nanohíbrida indicada para restaurações de todas as classes em dentes anteriores e posteriores, com incrementos máximos de 1,5mm. Sua carga inorgânica é composta por nano-esferas de um complexo de zircônia, com tamanho médio das partículas fundamentais de 200nm, e conteúdo em peso variando de 72-82% e 52-60% em volume. Sua matriz contém monômeros do tipo UDMA (Uretano Dimetacrilato) e TEGDMA trietilenoglicol dimetacrilato. O módulo de elasticidade aproxima-se a 9GPa. Este formato, conteúdo e tipo de carga contribuem para obtenção de elevadas propriedades mecânicas e estéticas.

3.OBJTETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar a microinfiltração marginal qualitativa em resinas “Bulk Fill”, sob inserção e fotoativação única.

3.2 Objetivos Específicos

- Comparar o grau de microinfiltração entre restaurações diretas confeccionadas com uma resina composta “Bulk Fill” e uma resina nanohíbrida

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Seleção dos dentes

Foram utilizados 28 incisivos centrais inferiores bovinos, selecionados ao aspecto visual e radiográfico, livres de malformações, trincas, fraturas ou cáries, proveniente de doação do Frigorífico municipal de Corbélia/PR (Inscrição Estadual: 9050639956; CNPJ: 11.446.032/0001-89) devidamente documentado. O tecido periodontal de suporte presente no elemento dental foi removido com curetas do tipo Gracey, seguido por profilaxia rigorosa com pasta profilática e pedra pomes em escova do tipo Robinson. A fim de se evitar a desidratação dentinária, os elementos foram devidamente armazenados em soro fisiológico estéril.

4.2 Divisão randômica

Após os elementos dentais serem selecionados foram criados dois grupos distintos quanto a técnica e material utilizados: grupo A (Técnica incremental oblíqua com resina Vittra APS/FGM - grupo controle) e B (Resina Opus Bulk Fill APS/FGM - grupo experimental)s dispostos de forma randômica, com um total de 14 elementos em cada grupo.

4.3 Preparo cavitário

Os preparos cavitários realizados foram padronizados na classificação artificial de Black (Classe V, na face lingual dos incisivos

centrais inferiores) utilizando-se a ponta diamantada FG 3131 KG Sorensen acopladas em canetas de alta rotação, sob irrigação hídrica abundante. A forma de conveniência realizada foi padronizada previamente com demarcação em caneta permanente de ponta fina, utilizando-se um adesivo sob a junção amelo-cementária (JAC), tendo dimensões de 4x4x2mm (altura, largura e profundidade), se estendendo 2mm acima e 2mm abaixo da junção amelo-cementária. Para verificar se as cavidades preparadas seguiram o mesmo padrão de dimensões desejadas utilizou-se uma sonda milimetrada. A fim de se manter a padronização das cavidades, a cada quatro preparos as pontas diamantadas foram substituídas.

Figura 1: Sequência de padronização para o preparo cavitário.



4.4 Condicionamento ácido e sistema adesivo

As cavidades realizadas seguiram o protocolo de condicionamento total com ácido fosfórico a 37%, Condac37 da marca comercial FGM, sendo descartada a primeira porção de gel da seringa e, em seguida, aplicando-se o condicionante primeiramente em esmalte e estendendo-se a 2 mm das margens, agindo este por 15 segundos tanto em esmalte quanto em dentina. O ácido foi removido com jato ar+água até todos os seus resquícios serem removidos. A dentina foi devidamente protegida com algodão estéril, visando mantê-la levemente úmida e não provocar o colapso das fibras colágenas, sendo o restante do elemento seco com jato de ar.

4.5 Procedimento restaurador

Para o grupo controle (A) a resina Vittra APS/FGM foi inserida na cavidade com espátulas para resina composta respeitando-se os princípios do material e da técnica incremental oblíqua, não ultrapassando um diâmetro máximo de 1.5mm. Para padronizar o procedimento restaurador e não ultrapassar o diâmetro máximo de inserção de resina, uma régua endodôntica estéril foi utilizada como auxílio. Os incrementos foram fotoativados de forma individual, conforme orientação do fabricante por, ou seja, 40 segundos. Utilizando fotoativador (Radii Cal, SDI, Victoria, Austrália) mensurado previamente com radiômetro (LED Radiometer, By Demetron Kerr, USA) (640mw/cm²); sendo o último incremento tratado superficial com pincel para resina composta e fotoativado. Finalmente, foi aplicado gel hidrossolúvel inibidor da camada de oxigênio e realizada a fotoativação final, por 40 segundos.

Para o grupo experimental (B), a resina Opus Bulk Fill APS/FGM foi inserida na cavidade a fim de preenchê-la em incremento único. A resina também recebeu tratamento superficial com pincel, e fotoativação por 40 segundos utilizando-se fotoativador (Radii Cal, SDI, Victoria, Austrália), mensurado previamente com radiômetro (640mw/cm^2). Após, procedeu-se fotoativação final com gel hidrossolúvel inibidor da camada de oxigênio, por 40 segundos.

Os dentes foram preparados e restaurados de forma individual, da mesma forma. Os acabamentos iniciais e finais foram realizados de imediato para maior proximidade à prática clínica, inicialmente com discos de lixa Diamond Pro/FGM e, em seguida, com pasta de polimento com granulações decrescentes (Diamond ACI e ACII/FGM) em escova Robinson acoplados a contra-ângulo em baixa rotação. A cada troca de pasta com granulação decrescente os dentes receberam um jato de ar+água para remoção dos resquícios de partículas abrasivas. Posteriormente, os elementos foram armazenados em soro fisiológico durante 48 horas até completar presa total.

Tabela 1: Descrição dos materiais utilizados, marca comercial, composição e forma de uso, de acordo com informações do fabricante:

Material	Marca	Composição	Forma de uso
Vittra APS	FGM	Carga inorgânica: complexo de zircônia de 200nm, matriz monomérica contendo monômeros tipo UDMA (Uretano Dimetacrilato) e TEGDMA (Trietilen Glicol Dimetacrilato), composição fotoiniciadora (APS), co-iniciadores, estabilizante e silano	Três incrementos de 1,5mm e um de 0,5mm
Opus Bulk Fill APS	FGM	Carga inorgânica composta de vidro de bário alumino silicato, partículas variando entre 0,7 a 1 μm , seu conteúdo em massa de 75-80%, sua matriz monomérica é a base de (UDMA) monômero uretanadimetacrilicos	Um incremento de 2mm
Condac 37	FGM	Ácido fosfórico 37%	15 segundos em esmalte e em dentina
Adesivo Âmbar Universal APS	FGM	(10-Metacrililoixidecil dihidrogênio fosfato), monômeros metacrílicos, fotoiniciadores, coiniadores e estabilizante. • Ingredientes inativos: carga inerte (nanopartículas de sílica) e veículo (etanol).	uma camada

4.6 Impermeabilização e evidenciação da microinfiltração

Os dentes tiveram seus forames apicais selados com resina acrílica ativada quimicamente (RAAQ), e todo o elemento dental, com exceção de 5mm das margens, receberam duas camadas de esmalte cosmético a fim de selar e impossibilitar a impregnação de corante, sendo então imersos em uma solução aquosa de fucsina básica 0.5% por um período de 24 horas. Após ação da solução evidenciadora de microinfiltração, os elementos dentais foram lavados em água corrente até a remoção do excesso de corante.

4.7 Secção dos elementos

Todos os elementos foram seccionados utilizando-se cortadora de alta precisão (ISOMET 1000), padronizada em 200 r.p.m e 100 gramas de carga mecânica. O primeiro corte foi realizado no centro da restauração, seguindo-se o longo eixo do dente, dividindo-se em mesial e distal. Um segundo corte paralelo ao primeiro confeccionou fatias de 1mm para análise. As fatias foram previamente analisadas e o lado com o maior grau de infiltração fotografado de forma padronizada para análise.

4.8 Determinação do escore

Todas as fatias produzidas foram devidamente fotografadas juntamente à uma régua milimetrada, de forma padronizada com câmera fotográfica NikonD7200 com lente macro 105mm. Posteriormente as imagens foram salvas no formato JPEG e submetidas ao software de

computador ImageJ150, disponível gratuitamente em rede para mensuração e subsequentemente ranqueamento da microinfiltração presente, tanto em esmalte como em dentina de cada dente. O software ImageJ150 possui capacidade de mensuração através de uma medida real presente na imagem, uma régua. Por um sistema de calibragem a proporção é realizada pelo número de pixel por unidade de medida, possibilitando posteriormente a mensuração. A proporção de microinfiltração foi calculada em milímetros e porcentagem, sendo posteriormente atribuídos escores, conforme a magnitude de penetração do corante (KALMOWICZ et al., 2015). Durante a fase de determinação do escore, na manipulação de uma fatia do grupo “Bulk”, houve o desprendimento e fratura do material restaurador, determinando sua exclusão da análise por ser impossível uma mensuração confiável.

Todas as fatias foram identificadas para posteriormente serem fotografadas e mensuradas, conforme o exemplo da Figura 2.

Figura 2: fatia identificada e pronta para mensuração

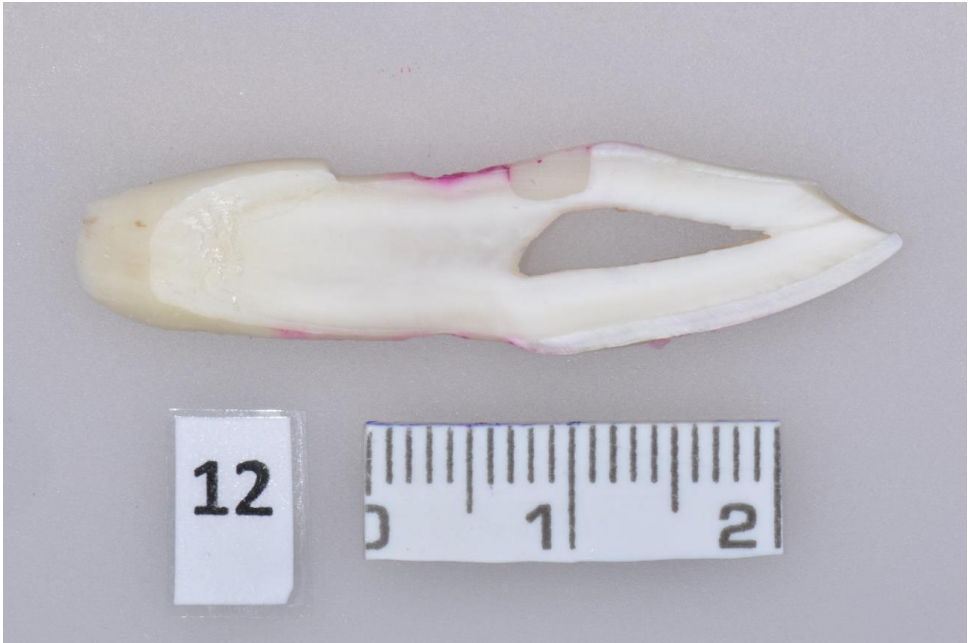


Tabela 2: Escores de microinfiltração marginal atribuídos para margens em esmalte e em dentina.

Escore	Magnitude da infiltração
0	Não houve microinfiltração
1	Microinfiltração até metade da parede circundante
2	Microinfiltração superior à metade da parede circundante
3	Microinfiltração na parede pulpar

Figura 3: Escore 0

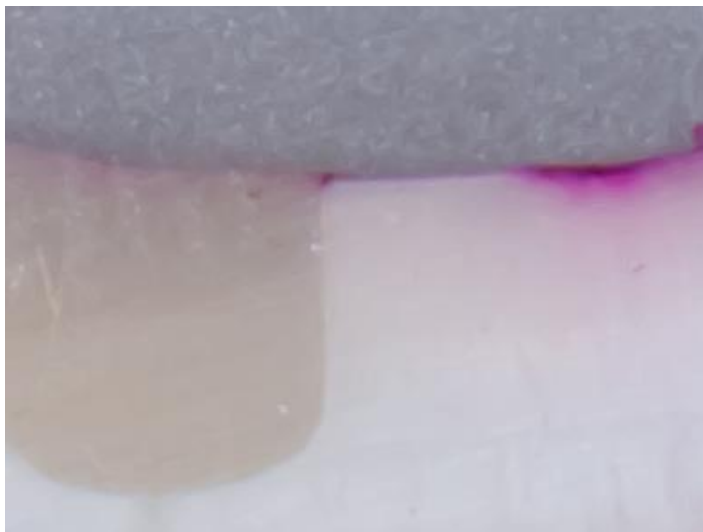


Figura 4: Escore 1

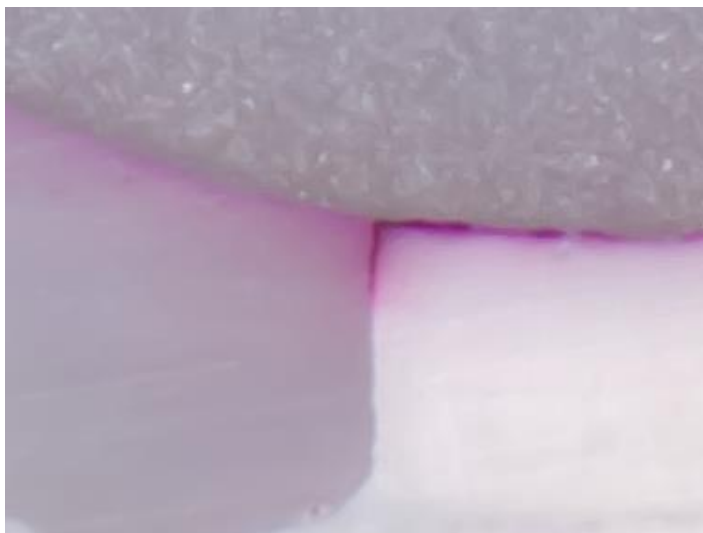
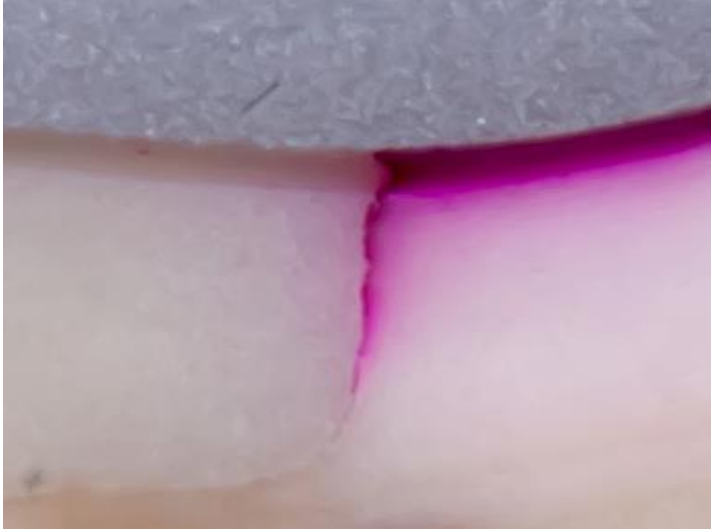


Figura 5: Escore 2



5. RESULTADOS

5.1 ANÁLISE DOS DADOS

De acordo com o teste de normalidade Shapiro-Wilk, os dados não apresentaram distribuição normal ($p < 0,05$). Dessa forma, o teste não paramétrico U de Mann-Whitney foi aplicado para verificar se houve ou não diferença estatística entre os dois grupos. A comparação entre a ocorrência de microinfiltração avaliada entre resina convencional e do tipo “Bulk” foi realizada pelo teste Exato de Fisher. Utilizou-se a frequência bruta (n) e relativa (%) para a descrição dos resultados e foi utilizado o nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$). As análises foram realizadas no programa estatístico IBM SPSS *Statistics* 22.

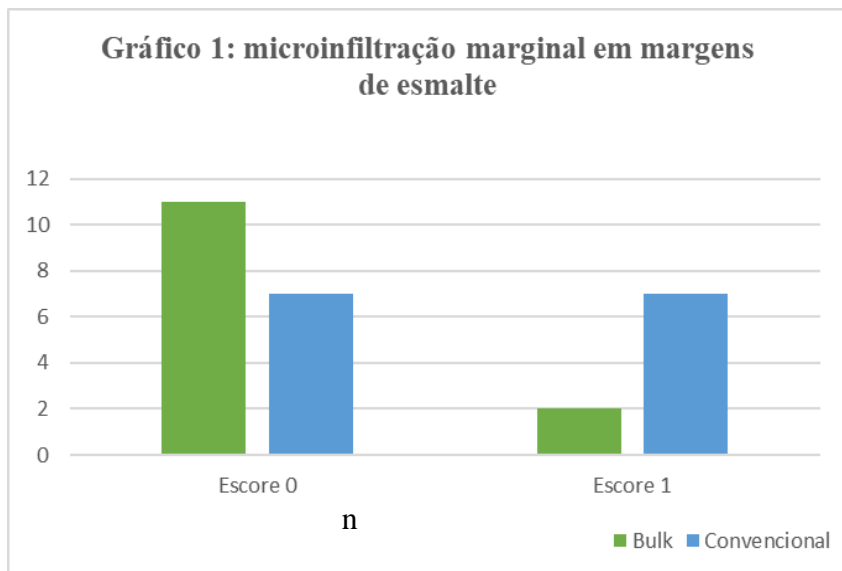
5.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Na tabela 3, observa-se que não houve associação entre o tipo de resina utilizada e a ocorrência de microinfiltração tanto no esmalte ($p=0,103$) quanto na dentina ($p=0,420$).

Tabela 3. Associação entre o tipo de resina e a ocorrência de infiltração por meio do teste Exato de Fisher.

	Tipo de resina				p-valor
	Convencional (n=14) %		Bulk (n=13) %		
ESMALTE					0,103
Sem infiltração	7	25,92	11	40,74	
Com infiltração	7	25,92	2	7,40	
DENTINA					
Sem infiltração	3	11,11	5	18,51	0,420
Com infiltração	11	40,74	8	29,62	

No entanto, destaca-se no gráfico 1 que a utilização da resina “Bulk” resultou em apenas 2 (7,40%) microinfiltração em esmalte enquanto a convencional obteve 7 (25,92%).



Quando o substrato era dentina a resina do tipo “Bulk” apresentou 8 (29,62%) microinfiltrações e a resina convencional 11 (40,74%) destacado no gráfico 2.

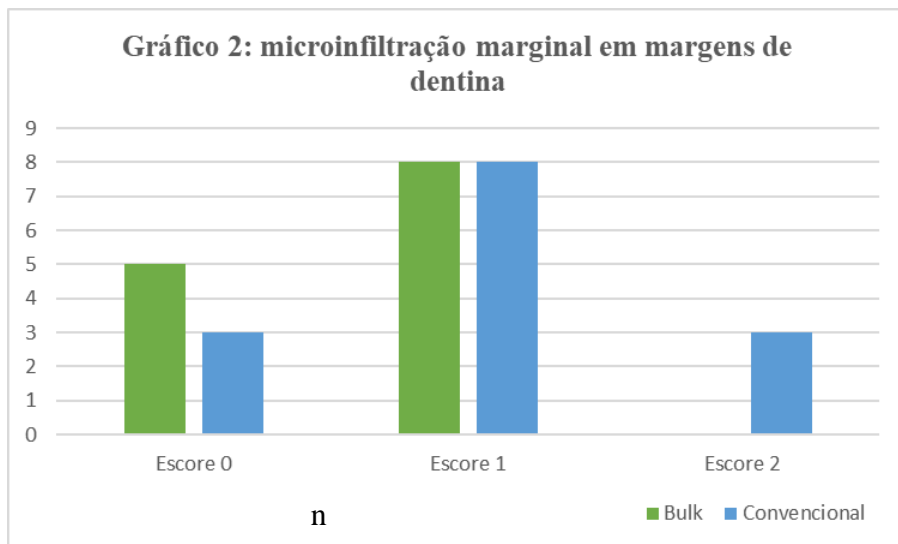


Tabela 4. Descrição dos resultados de acordo com o teste U de Mann-Whitney.

	Tipo de resina		p-valor*
	Convencional (n=14) Média ± DP	Bulk (n=13) Média ± DP	
Escore (0-3)			
Margem com término em esmalte	0,50 ± 0,52	0,15 ± 0,38	0,061
Margem com término em dentina	1,00 ± 0,68	0,62 ± 0,51	0,127
Porcentagem (0-100%)			
Margem com término em esmalte	8,71 ± 14,92	3,04 ± 7,72	0,078
Margem com término em dentina	33,18 ± 21,24	16,85 ± 15,50	0,032

*Teste U de Mann-Whitney; DP= desvio-padrão

Somente a variável porcentagem de infiltração da margem com término em dentina teve diferença significativa entre os grupos. O percentual de infiltração foi menor no grupo com resina do tipo “Bulk”.

Tabela 5: Escores determinado ao término em esmalte ou dentina em cada amostra

Amostra Resina Convencional	Escore: referente à termino em esmalte	Escore: referente à termino em dentina
1	1	1
2	1	0
3	0	1
4	1	2
5	0	2
6	1	1
7	0	0
8	1	1
9	1	1
10	0	1
11	0	1
12	0	1
13	0	0
14	1	2
Amostra Resina Bulk	Escore: referente à termino em esmalte	Escore: referente à termino em dentina
15	0	1
16	0	1
17	0	1
18	0	1
19	1	1
20	0	1
21	1	0
22	0	1
23	0	1
24	0	0
25	0	0
26	0	0
27	0	0

6. DISCUSSÃO

A manutenção da integridade marginal é almejada independente do sistema restaurador utilizado (SWAPNA et al., 2015). Entretanto, quando são escolhidas as restaurações adesivas, inevitavelmente haverá contração de polimerização, levando estresse à interface dente/restauração, condição adversa à manutenção (LEAL, 2015).

A magnitude do módulo de elasticidade de uma resina é um fator de grande influência na intensidade dos estresses gerados. A viscoelasticidade durante a polimerização pode agravar o estresse gerado pela contração, devido a um alto módulo de elasticidade. Entretanto valores menores podem o atenuar, devido a sua auto-deformação, assim como valores muito baixos podem prejudicar suas propriedades mecânicas (FARES et al., 2005).

De acordo com o fabricante, as resinas Opus Bulk Fill APS e Vittra APS apresentam 1.28GPa e 9GPa de módulo de elasticidade respectivamente. Entretanto, para a resina Opus valores distintos foram observados em literatura: 7.5GPa para o primeiro milímetro, em torno de 6.4GPa para o segundo, e decaindo à 0.3GPa para o quinto milímetro de restauração, sem ciclagem (PEREIRA, 2017).

Dessa forma, compreendendo as diferenças químicas e físicas de cada material, podemos suspeitar que os menores escores de microinfiltração marginal presentes neste estudo, no grupo “Bulk”, possam estar relacionados ao seu baixo módulo de elasticidade, que pode compensar o estresse de polimerização, o que é corroborado por outros estudos (EL DAMANHOURY et al., 2014; SWAPNA et al., 2015).

Independente da resina composta, não houve diferença em relação às margens com término em esmalte. Porém, a resina “Bulk” apresentou menores percentuais de infiltração em dentina, diferentemente do que foi constatado em outros trabalhos (POLITI et al., 2017; RENGO et al., 2015; SWAPNA et al., 2015). Este é um dado relevante, visto a dificuldade de manutenção do selamento marginal em dentina, devido ao seu alto teor de carga orgânica, contemplado amplamente em literatura.

Da mesma forma, SCOTTI et al. (2015) verificaram menores percentuais de microinfiltração marginal em cavidades classe V com término em dentina. Contudo as resinas avaliadas no estudo em questão eram do tipo “Bulk Fill Flow”. Embora a classe “flow” apresente índices maiores de contração de polimerização, contempla-se que o seu módulo de elasticidade é menor, propagando de forma atenuada o estresse da contração.

Na literatura, é abordada que a microinfiltração marginal também é dependente da configuração cavitária, do volume e tipo de material utilizado (SWAPNA et al., 2015). Curiosamente, KALMOWICZ et al., (2015) verificaram que em cavidades classe I e II o fator determinante não foi a técnica e material empregado, mas o término da cavidade em esmalte ou dentina, corroborando com o estudo de RENGO et al., (2015). Entretanto, no presente estudo foi constatada que a microinfiltração marginal obteve menores percentuais quando utilizada a resina “Bulk” no substrato dentinário.

Embora as metodologias empregadas para análise de microinfiltração sejam variadas, conforme abordado na revisão de literatura deste trabalho, torna-se difícil a comparação dos resultados

visto as diferenças entre as possibilidades de materiais e técnicas existentes, uma vez que o resultado não depende exclusivamente do tipo de resina.

Sobre o uso da resina Opus Bulk Fill APS, demonstrou-se que sua consistência favoreceu a manipulação e adaptação na cavidade, tornando-a muito atrativa e conveniente, aliada à inserção e fotoativação única que economiza tempo clínico. Sua alta translucidez antes da polimerização possibilita o uso de incrementos com maior profundidade, sem o comprometimento das propriedades mecânicas. No entanto, no que tange a percepção estética, a variação de cor pelo aumento da opacidade pós polimerização, não se demonstrou satisfatória.

Com base nos resultados obtidos, a resina Opus Bulk Fill APS pode ser indicada para uso clínico em dentes posteriores, tanto por reduzir o tempo de trabalho em consultório quanto pelos menores percentuais de infiltração em dentina.

7. Conclusão

Com as limitações deste estudo *in vitro*, de acordo com o teste Exato de Fischer, as resinas comportaram-se de forma equivalente, quanto a presença de microinfiltração. Entretanto no teste de U de Mann-Whitney, teste com mais relevância clínica, foi constatado que a resina Opus Bulk Fill apresentou menores percentuais de infiltração em dentina.

8. REFERÊNCIAS

ANUSAVICE, Kenneth J. **Phillips materiais dentários**. Elsevier Brasil, 2013.

ARSLAN, Soley et al. The effect of a new-generation flowable composite resin on microleakage in Class V composite restorations as an intermediate layer. **Journal of conservative dentistry: JCD**, v. 16, n. 3, p. 189, 2013.

BENETTI, Ana Raquel et al. Bulk-fill resin composites: polymerization contraction, depth of cure, and gap formation. **Operative dentistry**, v. 40, n. 2, p. 190-200, 2015.

BOWEN, Rafael L. **Dental filling material comprising vinyl silane treated fused silica and a binder consisting of the reaction product of bis phenol and glycidyl acrylate**. U.S. Patent n. 3,066,112, 27 nov. 1962.

BUONOCORE, Michael G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. **Journal of dental research**, v. 34, n. 6, p. 849-853, 1955.

CHANDRASEKHAR, Veeramachaneni et al. Incremental techniques in direct composite restoration. **Journal of Conservative Dentistry**, v. 20, n. 6, p. 386, 2017

EL-DAMANHOURY, H. M.; PLATT, J. A. Polymerization shrinkage stress kinetics and related properties of bulk-fill resin composites. **Operative dentistry**, v. 39, n. 4, p. 374-382, 2014.

FARES, Nasser Hussein et al. Tensões de contração das resinas compostas geradas durante a polimerização. **Rev Port Estomatol Cir Maxilofac**, v. 45, n. 3, p. 177-84, 2004

FARES, Nasser Hussein et al. Resistência flexural e módulo de elasticidade da resina composta. **Archives of Oral Research**, v. 2, n. 1, 2005

GOPINATH, Vellore Kannan et al. Comparative evaluation of microleakage between bulk esthetic materials versus resin-modified glass ionomer to restore Class II cavities in primary molars. **Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry**, v. 35, n. 3, p. 238, 2017.

GUPTA, Ruchi et al. Recent advances in bulkfill flowable composite resins: A review. 2017.

HEINTZE, Siegwad D.; MONREAL, Dominik; PESCHKE, Arnd. Marginal quality of class II composite restorations placed in bulk compared to an incremental technique: evaluation with SEM and stereomicroscope. **J Adhes Dent**, v. 17, n. 2, p. 147-54, 2015.

ILIE, Nicoleta; HICKEL, Reinhard. Investigations on a methacrylate-based flowable composite based on the SDR™ technology. **Dental Materials**, v. 27, n. 4, p. 348-355, 2011.

KALMOWICZ, J. et al. Microleakage of class I and II composite resin restorations using a sonic-resin placement system. **Operative dentistry**, v. 40, n. 6, p. 653-661, 2015.

LABELLA, R. et al. Polymerization shrinkage and elasticity of flowable composites and filled adhesives. **Dental materials**, v. 15, n. 2, p. 128-137, 1999.

LEAL, Esmeral; ISABEL, Luisa. **Efeito da configuração cavitária, técnica de inserção e modo de ativação na infiltração marginal de restaurações de resina composta**. 2001. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

LUTZ, E.; KREJCI, Ivo; OLDENBURG, T. R. Elimination of polymerization stresses at the margins of posterior composite resin restorations: a new restorative technique. **Quintessence international (Berlin, Germany: 1985)**, v. 17, n. 12, p. 777, 1986.

MCHUGH, Lauren EJ et al. Implications of resin-based composite (RBC) restoration on cuspal deflection and microleakage score in molar teeth: Placement protocol and restorative material. **Dental Materials**, v. 33, n. 9, p. e329-e335, 2017.

MOORTHY, A. et al. Cuspal deflection and microleakage in premolar teeth restored with bulk-fill flowable resin-based composite base materials. **Journal of Dentistry**, v. 40, n. 6, p. 500-505, 2012.

MOSHARRAFIAN, Shahram; HEIDARI, Alireza; RAHBAR, Pegah. Microleakage of Two Bulk Fill and One Conventional Composite in

Class II Restorations of Primary Posterior Teeth. **Journal of dentistry (Tehran, Iran)**, v. 14, n. 3, p. 123, 2017.

NUNES, Margareth Calvo Pessutti; FRANCO, Eduardo Batista; PEREIRA, José Carlos. Microinfiltração marginal: análise crítica da metodologia. **SALUSVITA SALUSVITA**, p. 469, 2005.

PARK, Junkyu et al. How should composite be layered to reduce shrinkage stress: incremental or bulk filling?. **Dental Materials**, v. 24, n. 11, p. 1501-1505, 2008

PEREIRA, Amanda Cavalcante. **Influência da profundidade e de um processo de envelhecimento acelerado em propriedades de resinas bulk fill**. 2017. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

POLITI, I. et al. Modification of the restoration protocol for resin-based composite (RBC) restoratives (conventional and bulk fill) on cuspal movement and microleakage score in molar teeth. **Dental Materials**, 2018.

RENGO, Carlo et al. Marginal leakage of bulk fill composites in Class II restorations: a microCT and digital microscope analysis. **International Journal of Adhesion and Adhesives**, v. 60, p. 123-129, 2015.

SCHNEIDER, Luis Felipe J.; CAVALCANTE, Larissa Maria; SILIKAS, Nick. Shrinkage stresses generated during resin-composite applications: a review. **Journal of dental biomechanics**, v. 2010, 2010.

SCOTTI, Nicola et al. Microleakage at enamel and dentin margins with a bulk fills flowable resin. **European journal of dentistry**, v. 8, n. 1, p. 1, 2014

STRATMANN, R. G.; DONLY, K. J. Microleakage of Class II silver glass ionomer/composite restorations. **American journal of dentistry**, v. 4, n. 2, p. 95-98, 1991.

SWAPNA, Manne Udaya et al. Comparing marginal microleakage of three Bulk Fill composites in Class II cavities using confocal microscope: An in vitro study. **Journal of conservative dentistry: JCD**, v. 18, n. 5, p. 409, 2015.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA
DISCIPLINA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ODONTOLOGIA

ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos dois dias do mês de outubro de 2018, às 11:00 horas, em sessão pública no auditório João Castro desta Universidade, na presença da Banca Examinadora presidida pelo Professor Marcelo Carvalho Chain e pelos examinadores:

1 – Ariádne Cristiane Cabral da Cruz,

2 – Luíz Henrique Maykot Prates,

o aluno Willian Matheus Vieira Berkenbrock

apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação intitulado:

Análise da microinfiltração marginal em dentes restaurados com resinas compostas do tipo "BulkFill"

como requisito curricular indispensável à aprovação na Disciplina de Defesa do TCC e a integralização do Curso de Graduação em Odontologia. A Banca Examinadora, após reunião em sessão reservada, deliberou e decidiu pela APROVAÇÃO (40) do referido Trabalho de Conclusão do Curso, divulgando o resultado formalmente ao aluno e aos demais presentes, e eu, na qualidade de presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais componentes da Banca Examinadora e pelo aluno orientando.

Presidente da Banca Examinadora Marcelo Carvalho Chain

Examinador 1 Ariádne Cristiane Cabral da Cruz

Examinador 2 Luíz Henrique Maykot Prates

Aluno Willian Matheus Vieira Berkenbrock